

## OPTICAL DISK EVALUATING DEVICE

Patent number: JP5128743

Publication date: 1993-05-25

Inventor: GOTO TAKAYUKI

Applicant: HITACHI MAXELL LTD

Classification:

- International: G11B20/18; G11B7/00; G11B20/12

- european:

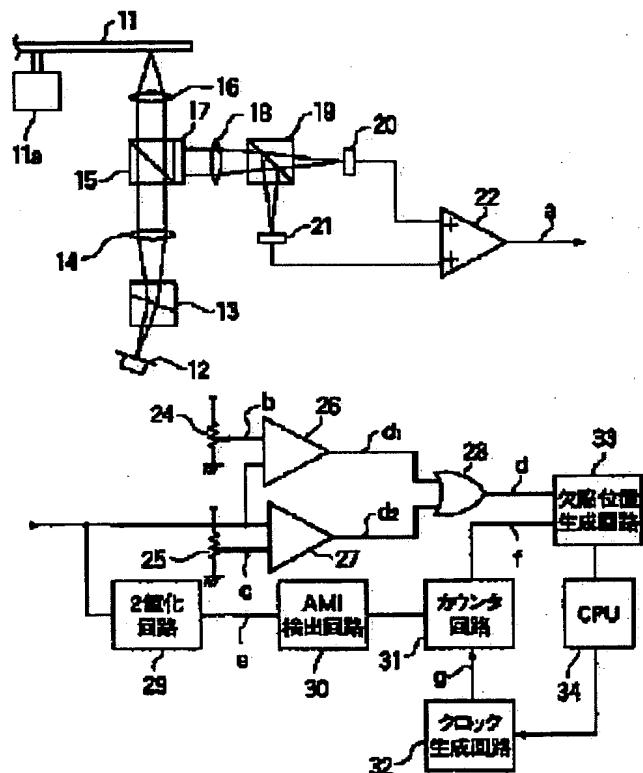
Application number: JP19910313111 19911101

Priority number(s):

### Abstract of JP5128743

PURPOSE: To perform defect evaluation of all optical disks by changing the reference clock generated from a clock generating circuit stepwise or continuously in accordance with the position in the radial direction of the optical disk.

CONSTITUTION: The laser beam reflected by the recording layer of an optical disk 11 is made incident on photodetectors 20, 21, and a summing amplifier 22 outputs a reflected light quantity signal (a) amplified to a prescribed level. When detecting a defect of the signal (a), a defective signal detecting circuit consisting of defect detectors 26, 27 and an OR circuit 28 outputs a defect signal (d) to a defect position generating circuit 33. This circuit 33 generates and stores defect data based on a counted value (f) of a counting circuit 31. This device is switched to the frequency of a reference clock (g) generated from a clock generating circuit 32 and the reference frequency for recording or reproducing of information in each zone with respect to each zone. Consequently, defect data corresponding to the defect size is obtained independently of the zone position.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-128743

(43)公開日 平成5年(1993)5月25日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 11 B 20/18  
7/00  
20/12

識別記号 庁内整理番号

A 9074-5D  
H 9195-5D  
9074-5D

F I

技術表示箇所

(21)出願番号

特願平3-313111

(22)出願日

平成3年(1991)11月1日

審査請求 未請求 請求項の数2(全7頁)

(71)出願人 000005810

日立マクセル株式会社

大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号

(72)発明者 後藤 隆行

大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マ

クセル株式会社内

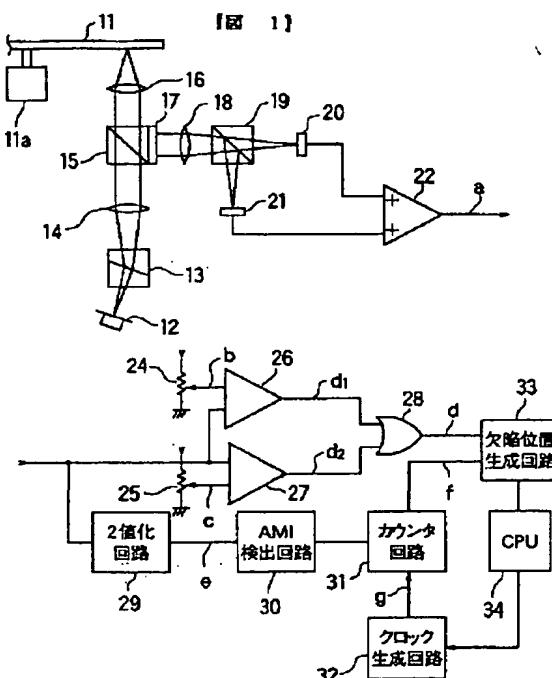
(74)代理人 弁理士 武 順次郎

(54)【発明の名称】 光ディスク評価装置

(57)【要約】

【目的】 1台の評価装置で公知に属する全ての光ディスクの欠陥評価を行なうことができる、汎用性に優れた光ディスク評価装置を提供する。

【構成】 光ディスク11から反射光量信号aを読み出す光学回路12~22と、反射光量信号から欠陥信号dの有無を検出する欠陥信号検出回路24~28と、欠陥信号の発生位置および大きさを特定するカウンタ回路29~31と、カウンタ回路に基準クロックgを与えるクロック生成回路32と、欠陥信号dとカウンタ回路のカウント値fに基づいて欠陥データを作成する欠陥データ生成回路33と、CPU35とを含んで光ディスク評価装置を構成する。クロック生成回路32から発生する基準クロックgを、欠陥測定を行なおうとする光ディスクの半径方向位置に応じて多段階もしくは無段階に変更できるようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスクを回転駆動するスピンドルモータと、光ディスクにプリフォーマットされた記録トラックに沿ってレーザビームを走査し、光ディスクから反射光量信号を読み出す光学回路と、前記反射光量信号から欠陥信号の有無を検出する欠陥信号検出回路と、光ディスクにプリフォーマットされた特定位置から欠陥信号の始点および終点までの時間長を計時するカウンタ回路と、カウンタ回路に基準クロックを与えるクロック生成回路と、前記欠陥信号検出回路からの欠陥信号と前記カウンタ回路からのカウント値に基づいて欠陥データを作成する欠陥データ生成回路と、前記各装置および回路を制御し、欠陥の大きさおよび位置から製品の良、不良を評価するCPUとを備えた光ディスク評価装置において、前記クロック生成回路から発生する基準クロックを、欠陥測定を行なうとする光ディスクの半径方向位置に応じて、多段階もしくは無段階に変更できるようにしたことを特徴とする光ディスク評価装置。<sup>10</sup>

【請求項2】 請求項1記載において、欠陥測定を行なうとする記録トラックに対して情報の記録または再生を実行するときの基準周波数を欠陥測定の基準クロックとして、前記クロック生成回路から発生するようにしたことを特徴とする光ディスク評価装置。<sup>20</sup>

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、製造された光ディスクに発生している欠陥の位置と大きさを測定し、製品の良、不良を評価する光ディスク評価装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 光ディスクは、プリフォーマットパター<sup>30</sup>ンがミクロンオーダーもしくはサブミクロンオーダーの微細な凹凸状に形成された大面積の基板の表面に、ナノメータオーダーの薄膜（例えば、記録膜）を真空成膜してなるので、無欠陥の製品を作ることは事実上困難であり、薄膜の一部に欠陥を有する方がむしろ普通である。そこで、従来より、製品として市場に提供可能な欠陥の大きさの許容値を定め、出荷以前に製品がこの許容値をクリアするか否かの評価を行ない、許容値をクリアした製品については、その欠陥の発生個所を当該光ディスク自体に登録して欠陥を含む記録エリアを予めしようできないようにした上で、出荷されている。<sup>40</sup>

【0003】 本願出願人は先に、このような欠陥評価を行なうための光ディスク評価装置として、特願平2-260543号を提案した。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、従来より知られている光ディスクには、①一定角速度で回転駆動しつつ、全記録エリアについて一定の基準周波数で情報の記録／再生を行なうCAV (Constant Angular Velocity ; 角速度一定) 方式の光ディスクと、②記録エリアの<sup>50</sup>

半径方向を複数のゾーンに分割し、一定角速度で回転駆動しつつ、各ゾーン毎に異なる基準周波数で情報の記録／再生を行なうMCAV (Modified-CAV ; 修正された角速度一定) 方式の光ディスクと、③レーザビームの走査速度が一定線速度となるように回転駆動しつつ、レーザビーム走査部の半径方向位置に応じて基準周波数を無段階すなわちリニアに変更し、情報の記録／再生を行なうCLV (Constant Linear Velocity ; 角速度一定) 方式の光ディスクとがある。

【0005】 ところが、本願出願人が先に提案した光ディスク評価装置は、前記①のCAV方式の光ディスクしか対象としておらず、光ディスクにプリフォーマットされた特定位置から欠陥信号の始点および終点までの時間長を計時する際の基準クロックを1種類しか持たないため、前記②のMCAV方式の光ディスク、あるいは前記③のCLV方式の光ディスクについては、正確な欠陥の発生位置および大きさを測定することができない。このため、MCAV方式の光ディスクおよびCLV方式の光ディスクについて欠陥評価を行なうためには、それぞれ所定の基準クロックを持った評価装置を別途用意しなくてはならず、設備コストが高価になる。

【0006】 本発明は、かかる従来技術の不備を解消するためになされたものであって、公知に属する全ての光ディスクの欠陥評価を1台で行なうことができる汎用性に優れた光ディスク評価装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、前記の目的を達成するため、光ディスクを回転駆動するスピンドルモータと、光ディスクにプリフォーマットされた記録トラックに沿ってレーザビームを走査し、光ディスクから反射光量信号を読み出す光学回路と、前記反射光量信号から欠陥信号の有無を検出する欠陥信号検出回路と、光ディスクにプリフォーマットされた特定位置から欠陥信号の始点および終点までの時間長を計時するカウンタ回路と、カウンタ回路に基準クロックを与えるクロック生成回路と、前記欠陥信号検出回路からの欠陥信号と前記カウンタ回路からのカウント値に基づいて欠陥データを作成する欠陥データ生成回路と、前記各装置および回路を制御し、欠陥の大きさおよび位置から製品の良、不良を評価するCPUとを備えた光ディスク評価装置において、前記クロック生成回路から発生する基準クロックを、欠陥測定を行なうとする光ディスクの半径方向位置に応じて、多段階もしくは無段階に変更できるようにした。この場合、欠陥測定を行なうとする記録トラックに対して情報の記録または再生を実行するときの基準周波数を欠陥測定の基準クロックとして、前記クロック生成回路から発生するようになすこともできる。

## 【0008】

【作用】 前記手段によれば、CAV方式の光ディスクに

ついては、クロック生成回路から発生する基準クロックを所望の周波数、例えば当該光ディスクに対して情報の記録または再生を実行するときの基準周波数に固定することによって、全記録エリアについての欠陥の測定および評価を行なうことができる。なお、この場合には、記録エリアの最内周部から最外周部まで一定周波数の基準クロックで欠陥の測定が行なわれる所以、記録エリアの内周部と外周部とに同じ大きさの欠陥を生じていたとしても、外周部の欠陥の大きさは、内周部の欠陥の大きさに、それぞれの欠陥発生部の半径比の逆数を乗じた大きさに観察される。例えば、図5に示すように、記録エリアの内周部と外周部とに1ビット分の大きさの欠陥が生じており、当該欠陥発生部の半径比が1:2である場合には、外周部の欠陥の大きさは、0.5ビット分の大きさの欠陥として観察される。<sup>10</sup>

【0009】また、MCAV方式の光ディスクについては、ゾーン毎にクロック生成回路から発生する基準クロックの周波数を所望の値、例えば欠陥測定を行なうとするゾーンに対して情報の記録または再生を実行するときの基準周波数に切り換えることによって、各ゾーンに<sup>20</sup>ついて同一レベルの欠陥測定および評価を行なうことができる。すなわち、図6に示すように、異なるゾーンの対応する記録トラック上にそれぞれ1ビット分の大きさの欠陥が生じている場合には、常に1ビット分の大きさの欠陥として観察することができる。

【0010】さらに、CLV方式の光ディスクについては、記録トラック毎にクロック生成回路から発生する基準クロックの周波数を所望の値、例えば欠陥測定を行なうとする記録トラックに対して情報の記録または再生を実行するときの基準周波数にリニアに切り換えること<sup>30</sup>によって、各記録トラックについて同一レベルの欠陥測定および評価を行なうことができる。

【0011】かように、前記手段によると、1台の評価装置で公知に属する全ての光ディスクの欠陥評価を行なうことができるので、設備コストを低減できる。

#### 【0012】

【実施例】まず、本発明に係る光ディスク評価装置の説明に先立ち、これによって欠陥の評価を行なうとする光ディスクの一例を、図3および図4によって説明する。図3は、MCAV方式の光ディスクのゾーン分割例<sup>40</sup>を示す説明図であって、記録エリア1の半径方向が複数のゾーン2a～2xに分割されており、各ゾーン2a～2xの周方向が複数のセクタ3a, 3b, 3c...3xに分割されている。各ゾーンにおける各セクタの円周方向長さはほぼ同じになるように調整されており、かつ最外周ゾーン2xにおけるセクタ数は最内周ゾーン2aにおけるセクタ数の約2倍となるように調整されている。なお、図示は省略するが、記録エリア1には、最内周部から最外周部まで、記録トラックが渦巻状もしくは同心円状に配列され、各トラックの各セクタごとに情報<sup>50</sup>

の記録、再生、消去または削除が行えるようになっている。

【0013】図4は、セクタフォーマットの一例を示す説明図であって、SMは各セクタ3a, 3b, 3c...の開始位置を示すセクタマーク、VFO<sub>1</sub>およびVFO<sub>2</sub>はID<sub>1</sub>, ID<sub>2</sub>, ID<sub>3</sub>に記録されたトラックナンバーおよびセクタナンバーを読み出すに必要なクロックの引き込み信号が記録された基準周波数信号部、AM<sub>1</sub>はシンク(sync)パターンチェックを行なうアドレスマーク、AM<sub>2</sub>はトラックナンバーの開始位置を示すアドレスマーク、VFO<sub>3</sub>はDataFieldに記録されたユーザー情報等を読み出すに必要なクロックの引き込み信号が記録された基準周波数信号部、Bufferは隣接セクタとの緩衝領域である。基準周波数信号部VFO<sub>1</sub>～VFO<sub>3</sub>には、ゾーン2a～2x毎に異なる基準周波数のクロックを引き込む信号が記録される。

【0014】以下、本発明に係る光ディスク評価装置の一例を、図1および図2に基づいて説明する。図1は本実施例に係る光ディスク評価装置の構成説明図である。この図において、11は評価対象である光ディスク、11aは光ディスク11を回転駆動するスピンドルモータ、12は半導体レーザ、13はビーム整形プリズム、14はコリメータレンズ、15は第1の偏光ビームスプリッタ、16は対物レンズ、17はλ/2板、18は集光レンズ、19は第2の偏光ビームスプリッタ、20および21は光検出器、22は足算增幅器であって、光ディスク11から反射光量信号aを読み出す光学回路を構成している。

【0015】24は高レベルのライス信号bを発生する可変抵抗器などからなる第1のライスレベル可変器、25は低レベルのライス信号cを発生する可変抵抗器などからなる第2のライスレベル可変器、26は反射光量信号aと高レベルのライス信号bを入力して明欠陥を検出するコンパレータなどからなる第1の欠陥検出器、27は反射光量信号aと低レベルのライス信号cを入力して暗欠陥を検出するコンパレータなどからなる第2の欠陥検出器、28は前記2つの欠陥検出器26, 27のいずれかが欠陥を検出したときに欠陥信号dを出力するオア回路であって、欠陥信号検出回路を構成している。

【0016】29は反射光量信号aを2値化信号に変換する2値化回路、30は2値化信号eからセクタフォーマット中のAM<sub>1</sub>を検出するAM<sub>1</sub>検出回路、31はAM<sub>1</sub>からのビット数をカウントするカウンタ回路、32はカウンタ回路31に欠陥測定の基準クロックgを与えるクロック生成回路、33はオア回路28からの欠陥信号dとカウンタ回路31のカウント値fに基づいて欠陥データを作成する欠陥データ生成回路、34は前記各装置および回路を制御すると共に、欠陥の大きさおよび位置から製品の良、不良を評価するCPUである。

【0017】次に、前記実施例にかかる光ディスク評価装置の動作について説明する。CPU34によって、半導体レーザ12より出射されるレーザビーム12aの強度を欠陥検出レベルに制御し、レーザビーム12aを所望の記録トラックにアクセスする。またこれと同時に、クロック生成回路32から出力される基準クロックgの周波数を、レーザビーム12aがアクセスされた記録トラックを含むゾーンに対して情報の記録または再生を実行するときの基準周波数に切り換える。

【0018】半導体レーザ12より出射されたレーザビーム12aは、ビーム整形プリズム13、コリメータレンズ14、第1の偏光ビームスプリッタ15、対物レンズ16を介して光ディスク11の所望のトラック上にフォーカスされる。光ディスク11に入射されたレーザビーム12aは記録層(図示せず)にて反射され、対物レンズ16、第1の偏光ビームスプリッタ15、 $\lambda/2$ 板17、集光レンズ18、第2の偏光ビームスプリッタ19を介して、光検出器20、21に入射される。

【0019】光検出器20、21は、入射されたレーザビーム12aの強度に比例した電気信号を出力し、足算增幅器22は光検出器20、21より出力された電気信号を足算して所定レベルに増幅された反射光量信号aを出力する。光ディスク11に欠陥があると、欠陥がない部分に比べて、光検出器20、21に入射するレーザビーム12aの強度が減少または増加する。従って、足算增幅器22より出力される反射光量信号aにも、図2に示すように、欠陥の大きさに比例した出力変動が現れる。

【0020】第1のスライスレベル可変器24からは高レベルのスライス信号bが発生しており、第2のスライスレベル可変器25からは低レベルのスライス信号cが発生している。第1の欠陥検出器26は、反射光量信号aと高レベルのスライス信号bとを比較し、高レベルのスライス信号bを超える反射光量信号aがある場合に、図2に示す明欠陥信号d1を出力する。第2の欠陥検出器27は、反射光量信号aと低レベルのスライス信号cとを比較し、低レベルのスライス信号cを超える反射光量信号aがある場合に、図2に示す暗欠陥信号d2を出力する。オア回路28は、前記2つの欠陥検出器26、27のいずれかが欠陥を検出したときに欠陥信号dを出力する。

【0021】欠陥部の始点および終点、すなわち当該欠陥測定を行なったセクタのAM1から欠陥信号dの立上りまでの距離および欠陥信号dの立下りまでの距離は、カウンタ回路31によって割り出される。欠陥データ生成回路33は、オア回路28からの欠陥信号dとカウンタ回路31のカウント値fに基づいてセクタ内アドレス情報が付された欠陥データを作成し記憶する。CPU34は、前記欠陥データから欠陥の大きさ分布やTR欠陥分布を作成し、当該光ディスク11の実用性を評価す 50

る。

【0022】1つのゾーンについての欠陥測定および評価が終了すると、CPU34からレーザビーム12aを他のゾーンの記録トラックにアクセスする信号が発せられ、前記光学回路が光ディスク11の半径方向に駆動される。またこれと共に、クロック生成回路32から出力される基準クロックgの周波数が、新たにレーザビーム12aがアクセスされた記録トラックを含むゾーンに対して情報の記録または再生を実行するときの基準周波数に切り換えられ、前記と同様の手順で当該ゾーンに対する欠陥の測定と評価とが行なわれる。

【0023】前記実施例の光ディスク評価装置は、欠陥の測定および評価を行なおうとするゾーン毎に、クロック生成回路32から発生する基準クロックgの周波数を、当該ゾーンに対して情報の記録または再生を実行するときの基準周波数に切り換えるようにしたので、ゾーンの位置に無関係に、光ディスク11上に発生した欠陥の大きさに対応した欠陥データを得ることができる。

【0024】なお、前記実施例においては、MCAV方式の光ディスクの欠陥測定を例にとって説明したが、CAV方式の光ディスクについては、クロック生成回路32から発生する基準クロックgを所望の周波数、例えば当該光ディスクに対して情報の記録または再生を実行するときの基準周波数に固定することによって、全記録エリアについての欠陥の測定および評価を行なうことができる。また、CLV方式の光ディスクについては、記録トラック毎にクロック生成回路32から発生する基準クロックgの周波数を所望の値、例えば欠陥測定を行なおうとする記録トラックに対して情報の記録または再生を実行するときの基準周波数にリニアに切り換えることによって、各記録トラックについて同一レベルの欠陥測定および評価を行なうことができる。

【0025】かように、前記実施例の光ディスク評価装置によると、1台の評価装置で公知に属する全ての光ディスクの欠陥評価を行なうことができ、設備コストの低減に大きな効果がある。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、クロック生成回路から発生する基準クロックを、欠陥測定を行なおうとする光ディスクの半径方向位置に応じて多段階もしくは無段階に変更できるようにしたので、1台の評価装置で公知に属する全ての光ディスクの欠陥評価を行なうことができ、設備コストを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光ディスク評価装置の一例を示す構成説明図である。

【図2】図1の光ディスク評価装置の動作説明図である。

【図3】MCAV方式の光ディスクのゾーン分割例を示す

す説明図である。

【図4】セクタフォーマットの一例を示す説明図である。

【図5】CAV方式の光ディスクの欠陥イメージ図である。

【図6】MCAV方式の光ディスクの欠陥イメージ図である。

【符号の説明】

- 1 1 光ディスク
- 1 1 a スピンドルモータ
- 1 2 半導体レーザ
- 1 6 対物レンズ
- 2 0 光検出器
- 2 1 光検出器
- 2 2 足算増幅器
- 2 6 第1の欠陥検出器

\* 2 7 第2の欠陥検出器

2 8 オア回路

2 9 2値化回路

3 0 AM<sub>1</sub> 検出回路

3 1 カウンタ回路

3 2 クロック生成回路

3 3 欠陥データ生成回路

3 4 CPU

a 反射光量信号

10 b 高レベルのライス信号

c 低レベルのライス信号

d 欠陥信号

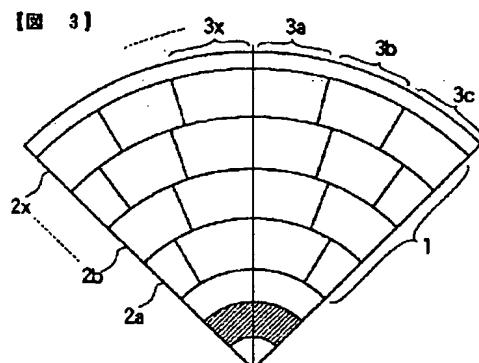
e 2値化信号

f カウンタ回路のカウント値

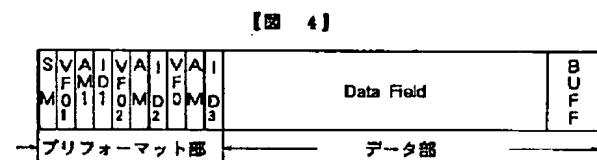
g 基準クロック

\*

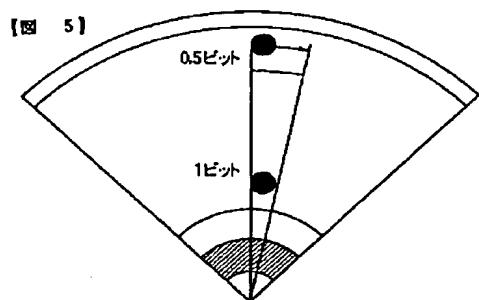
【図3】



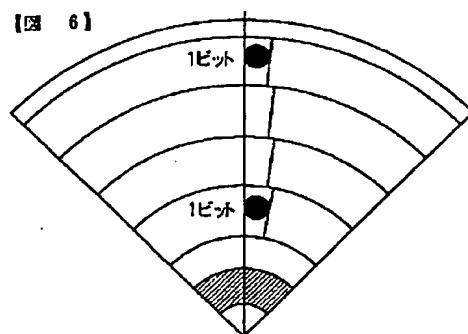
【図4】



【図5】

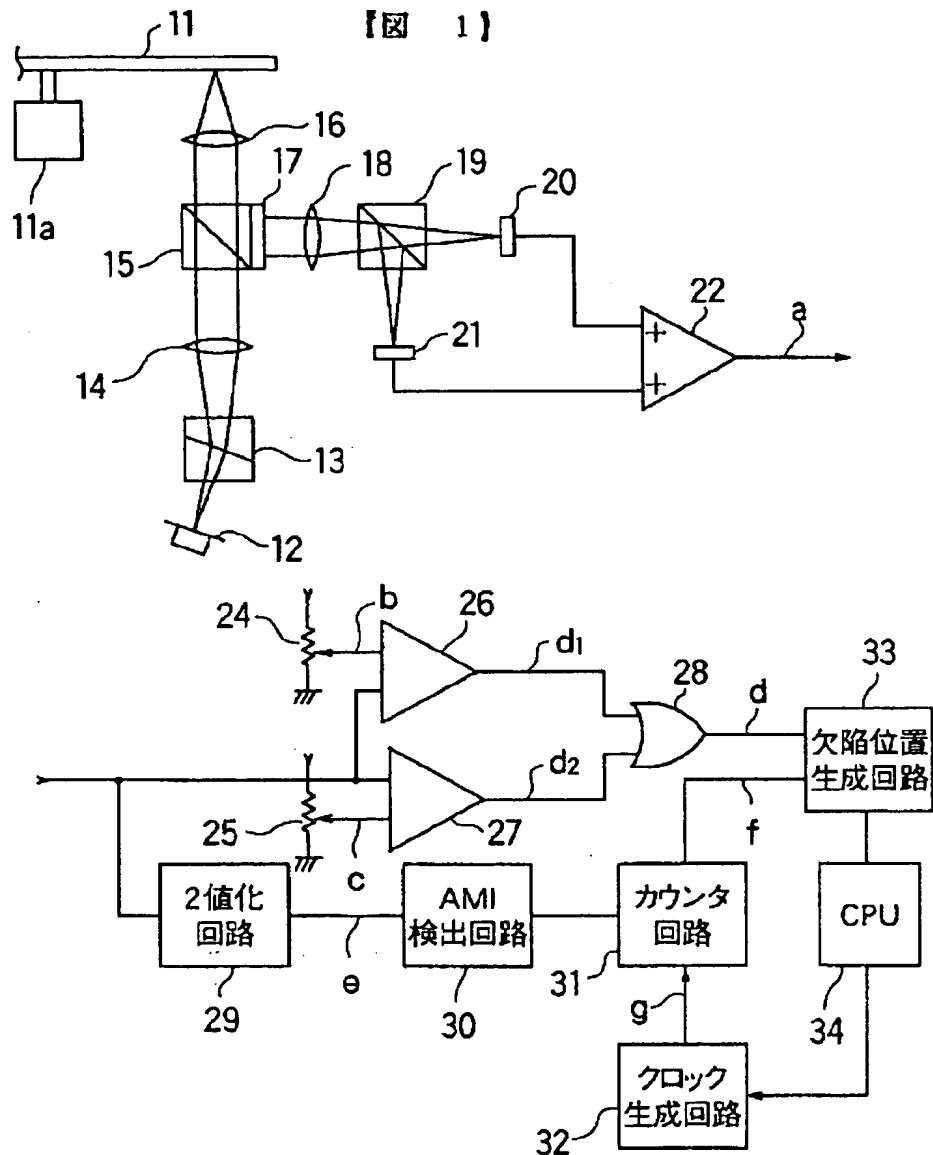


【図6】



【図1】

〔圖 1〕



【図2】

【図 2】

